

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 09-171999

(43)Date of publication of application : 30.06.1997

(51)Int.Cl.

H01L 21/3065

H01L 21/304

(21)Application number : 07-332178

(71)Applicant : HITACHI LTD

(22)Date of filing : 20.12.1995

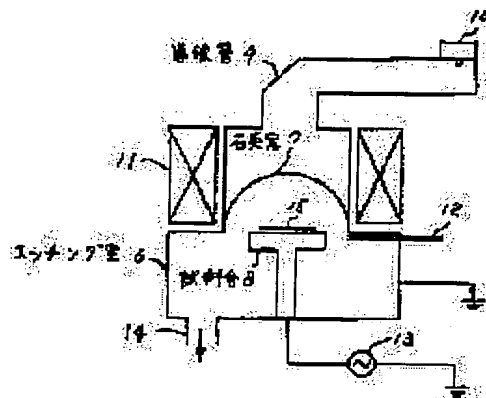
(72)Inventor : FUKUYAMA RYOJI
TAKAHASHI NUSHITO

(54) PLASMA CLEANING TREATMENT METHOD

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To obtain a plasma cleaning treatment method in which a residual C component, a residual Al component, a residual Ti component, a residual Si component or the like can be removed effectively by a method wherein the inside of an etching treatment chamber after an etching treatment is plasma-treated with H₂O, a plasma treatment is executed with a gas which contains a chlorine component and a plasma treatment is executed additionally with oxygen gas.

SOLUTION: A laminated structure film by a film on which a wiring pattern is formed, which uses an organic film and which contains A4 and by a barrier metal (TiW or TiN) is etched and treated with a mixed gas plasma of BCl₃ and Cl₂, and a reaction product is stuck to the inside of an etching treatment chamber. In order to remove the reaction product, the inside of the etching treatment chamber 6 is plasma-treated with H₂O gas. Then, the inside of the etching treatment chamber 6 is plasma-treated with a gas which contains chlorine. After that, the inside of the etching treatment chamber 6 is plasma-treated additionally with O₂ gas. Then, a plasma by a gas which is the same as that in an etching treatment for a next etching operation is generated, and the inside of the etching treatment chamber is replaced with an etching atmosphere.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

19.03.1999

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

3117187

[Date of registration]

06.10.2000

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's
decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平9-171999

(43) 公開日 平成9年(1997)6月30日

(51) Int.Cl. ⁸	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
H 0 1 L 21/3065			H 0 1 L 21/302	G
21/304	3 4 1		21/304	3 4 1 D

審査請求 未請求 請求項の数 4 O L (全 4 頁)

(21) 出願番号	特願平7-332178	(71) 出願人	000005108 株式会社日立製作所 東京都千代田区神田駿河台四丁目6番地
(22) 出願日	平成7年(1995)12月20日	(72) 発明者	福山 良次 山口県下松市大字東豊井794番地 株式会 社日立製作所笠戸工場内
		(72) 発明者	高橋 主人 山口県下松市大字東豊井794番地 株式会 社日立製作所笠戸工場内
		(74) 代理人	弁理士 小川 勝男

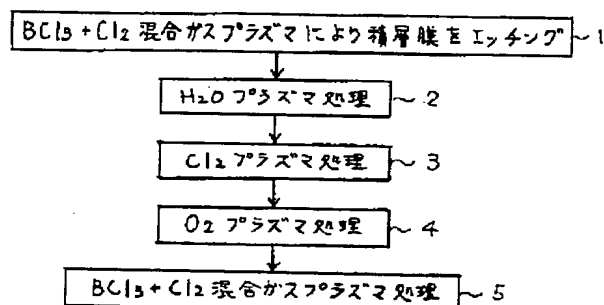
(54) 【発明の名称】 プラズマクリーニング処理方法

(57) 【要約】

【課題】 Alを含む膜とTiW, TiN等のバリアメタルとの積層構造膜のエッチングによってエッチング処理室内に残留したC成分, Al成分, Ti成分, Si成分等を有効に除去する。

【解決手段】 エッチング処理後のエッチング処理室内をH₂Oガスでプラズマ処理し、次にエッチング処理室内を塩素成分を含むガスでプラズマ処理し、さらにエッチング処理室内を酸素ガスでプラズマ処理する。

図 1



【特許請求の範囲】

【請求項1】配線パターンが形成された有機膜を用いたA1を含む膜とバリアメタルとの積層構造膜のエッチング処理によってエッチング処理室内に付着した反応生成物を除去する際に、前記エッチング処理室内をH₂Oガスプラズマに曝す工程と、該工程の後前記エッチング処理室内を塩素成分を含むガスプラズマに曝す工程と、該工程の後前記エッチング処理室内を酸素ガスプラズマに曝す工程とを連続して行うことを特徴とするプラズマクリーニング処理方法。

【請求項2】請求項1記載のエッチング処理時の前記バリアメタルがTiWまたはTiNであるプラズマクリーニング処理方法。

【請求項3】請求項1記載のプラズマクリーニングにおける前記エッチング処理室内の処理圧力を50Pa～300Paとするプラズマクリーニング処理方法。

【請求項4】請求項1記載の塩素成分を含むガスはC₁2ガス、BC₁3ガス、あるいはこれらの混合ガスを用いるプラズマクリーニング処理方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する利用分野】本発明はプラズマクリーニング処理方法に係り、特にA1を含む膜とTiW、TiN等の積層構造膜のエッチングにおける処理室内のクリーニングに好適なプラズマクリーニング処理方法に関するものである。

【0002】

【従来の技術】従来、クリーニング方法としては、例えば、1992年秋季第53回応用物理学学会学術講演会講演予稿集465P「HBr RIEにおけるin situチャンパークリーニング」に記載されているように、Si系膜のエッチング処理時にチャンパー内に堆積する反応生成物の除去にO₂あるいはSF₆+O₂等の混合ガスを用いたプラズマ処理方法が示され、チャンパー壁に付着した反応生成物の除去ができることが示されている。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】エッチング処理時に発生する反応生成物による堆積物は、終点検出用発光モニター窓の曇りを発生させ、終点検出精度の低下によるエッチング性能の不均一やパーティクル発生の原因となっている。このため、反応生成物による堆積物を監視し、プラズマ発光強度や、パーティクル発生数を計測して一定の管理基準により適宜クリーニング処理を行っている。上記従来のクリーニング方法は、A1を含む層とTiW、TiN膜等の積層膜のエッチングにおけるクリーニング及びウエハ1枚毎のプラズマ処理におけるクリーニングについて配慮がされておらず、A1を含む積層膜のエッチングにおけるエッチング処理室内のクリーニング時に、反応生成物の成分であるC成分、C₁成分、T

i成分、Si成分、Al成分を有効に除去することが重要であるが、酸素やフッ素を含むプラズマ処理ではAl成分が過度に酸化され非常に除去しにくくなるという問題があった。

【0004】本発明の目的は、A1を含む膜とTiW、TiN等のバリアメタルとの積層構造膜のエッチングによってエッチング処理室内に残留したC成分、Al成分、Ti成分、Si成分等を有効に除去することのできるプラズマクリーニング処理方法を提供することにある。

【0005】

【課題を解決するための手段】上記目的は、配線パターンが形成された有機膜を用いたA1を含む膜とバリアメタルとの積層構造膜のエッチング処理によってエッチング処理室内に付着した反応生成物を除去する際に、エッチング処理室内をH₂Oガスプラズマに曝す工程と、該工程の後エッチング処理室内を塩素成分を含むガスプラズマに曝す工程と、該工程の後エッチング処理室内を酸素ガスプラズマに曝す工程とを連続して行うことにより、達成される。

【0006】

【発明の実施の形態】以下、本発明の一実施例を図1および図2により説明する。図1は本発明を実施する装置の一例であるマイクロ波エッチング装置を示す。エッチング室6内には試料を載置する試料台8が設けられており、試料台8に対向してエッチング室6の上部に石英窓7が取付けてある。エッチング室6内に処理ガスを供給する処理ガス導入管12と、図示を省略した真空ポンプにつながるエッチング室6内を所定の圧力に減圧排気するための排気口14が設けてある。ここでエッチング室6と石英窓7とによってエッチング処理室が形成される。なお、コイル11と高周波電源13はプラズマクリーニング処理時には使用しない。本装置を用いてエッチング処理する場合、コイル11は石英窓内に400～1500ガウスの磁場を作るために使用し、高周波電源13は試料台8に入射するプラズマ中のイオンエネルギーを制御するために使用する。

【0007】上記構成の装置により、配線パターンが形成された有機膜を用いたA1を含む膜とバリアメタル（例えば、TiWまたはTiN）との積層構造膜をBC₁3とC₁2との混合ガスプラズマによってエッチング処理する（これを図1のステップ1に示す）。これによってエッチング処理室内に反応生成物が付着する。この付着した反応生成物を次のようにして除去する。まず、処理ガス導入管12によりエッチング室6内にH₂Oガス100cc/minの流量で導入し、エッチング室6内の圧力を100Paに保持して、マグネトロン10により、1000Wのマイクロ波を発生させ、導波管9により石英窓7を介してエッチング室6内に導入し、2分間プラズマ処理する（これを図1のステップ2に示

す)。次に、 H_2O ガスに替えて塩素を含むガス、この場合、 Cl_2 ガスを $150cc/min$ の流量で導入し、エッチング室6内の圧力を $100Pa$ に保持して、マグネトロン10により $1000W$ のマイクロ波を発生させ、エッチング室6内で3分間プラズマ処理する（これを図1のステップ3に示す）。その後、さらに O_2 ガス $200cc/min$ の流量でエッチング室6に導入し、エッチング室6内の圧力を $200Pa$ に保持した状態で前述と同様 $1000W$ のマイクロ波出力で3分間のプラズマ処理を行う（これを図1のステップ4に示す）。また、エッチング処理室内のプラズマクリーニング後に、次のエッチングのためにエッチング処理時と同じガスのプラズマを発生させて、エッチング処理室内をエッチング雰囲気中に置換しておく（これを図1のステップ5に示す）。なおここで、塩素を含むガスとして Cl_2 ガスの代わりに BCl_3 ガスあるいは Cl_2 ガスと BCl_3 ガスの混合ガスを用いることができる。

【0008】以上、本実施例によれば、 H_2O ガス、塩素を含むガス、 O_2 ガスによる連続したプラズマ処理を行うことで、エッチング室内に残留したC成分やAl成分、Ti成分、Si成分を有効に除去することができる。

【0009】特に、エッチング室内に残留する反応生成物を除去するため最初に H_2O プラズマ処理を行うこと

により、 H_2O ガス中の水素成分によってエッチング室内に残留する反応生成物を過度に酸化することなくC、O、HCl等の生成物にして、エッチング室から炭素成分、塩素成分を除去することができる。また次に、塩素成分を主体とするプラズマ処理を行うことにより、酸化が抑制されたAl、Ti、Si成分等を有効に除去できる。さらに O_2 を主体とするプラズマ処理にてエッチング室に付着した有機物を除去できる。これにより、従来法に比較して、特にAl、Ti、Si成分を過度に酸化することなく有効に除去できる。

【0010】

【発明の効果】本発明によれば、Alを含む膜とTi、W、TiN等との積層構造膜のエッチングによって、エッチング処理室内に残留したC成分、Al成分、Ti成分、Si成分を有効に除去することができるという効果がある。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明のプラズマクリーニング処理方法の一実施例の処理フローを示す図である。

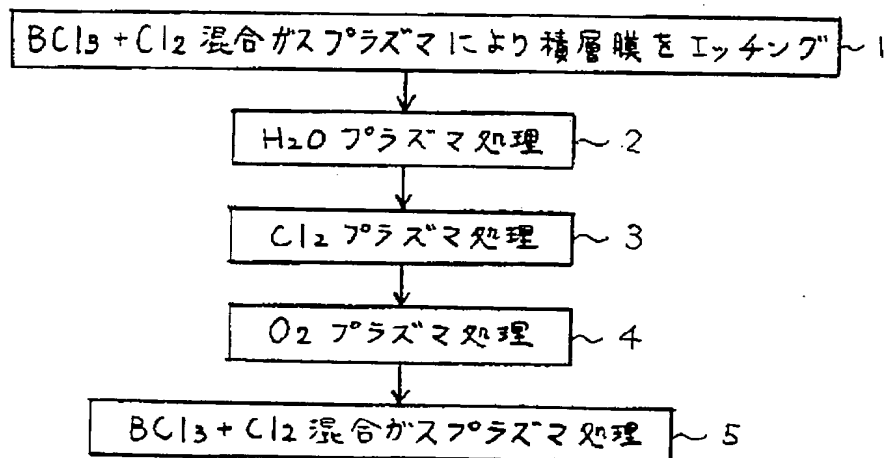
【図2】本発明のプラズマクリーニング処理方法を実施するための装置の一例を示す断面図。

【符号の説明】

6…エッチング室、7…石英窓、8…試料台、9…導波管、10…マグネトロン。

【図1】

図 1



(4)

【図2】

